山中二男*・松岡巍**・中林利平**：

イシヅチボウフウとトサボウフウ

Tsugiwo YAMANAKA*, Takashi MATSUOKA** &
Toshihira NAKABAYASHI**: On *Angelica saxicola* Makino and *A. saxicola* var. *yoshinagae* (Makino) Murata et Yamanaka

四国に産する *Angelica* のうち，*A. shikokiana* Makino イヌトウキ，*A. saxicola* Makino イシヅチボウフウ，および *A. saxicola* var. *yoshinagae* (Makino) Murata et Yamanaka トサボウフウは，従来その異同につき問題となった植物である。このうち，イヌトウキとイシヅチボウフウは独立の種として認められてきたが，トサボウフウについての認識は乏しく，大井[1]はこれについて何らふれず，原[1]はこれをイヌトウキの変種とみなし，広江[3]らはイヌトウキと区別しなかった。しかし，イヌトウキとトサボウフウはあきらかに別種とする村田[4]および北川[5]の見解に筆者らも賛成するので，イヌトウキについての分類上の問題は解決したとみてよい。他方，村田と山中[4]は，トサボウフウをイシヅチボウフウの変種としたが，北川[5]はトサボウフウが独立種であることを強調している。

これらの植物は，いずれも四国に type locality があり，しかもイヌトウキ以外は今のところ四国の特産であるため，山中はこれらの異同と分布に注目してきた。また中林はトサボウフウについて[6]，山中等は本報でイシヅチボウフウの茎葉成分を研究し，日本産の植物に未知のクマリン誘導体を見出したので，あらためてこれらの形態，分布，生態とあわせて，両者の成分を比較検討しその結果を報告することにした。

形　態　北川[5]はイシヅチボウフウとトサボウフウは，葉の裂片の大小，光沢の有無，葉面の毛，萼片の有無により，明らかに相違し，それぞれ独立種とすべきであると述べているが，その相違点をあげると以下の如くである。

1. 茎の毛はイシヅチボウフウがトサボウフウよりやや少なく，葉柄や小葉柄はイシヅチボウフウでは無毛またはわずかに微毛があるていどであるが，トサボウフウでは軟毛が多い。

2. 葉の裂片はイシヅチボウフウでは中～深裂するが，トサボウフウでは切れこみが少なく浅裂することが多い。また裂片の鋸歯はイシヅチボウフウがトサボウフウに比して鋭い。

3. 葉質はイシヅチボウフウが厚く上面に光沢があるが，トサボウフウは薄く無光沢

* 高知大学教育学部生物学教室. Biological Laboratory, Faculty of Education, Kochi University, Kochi.
** 高知大学文理学部化学教室. Chemical Laboratory, Faculty of Literature and Science, Kochi University, Kochi.

で粗渋した感じがある。

4. 葉面の毛はイシヅチボウフウでは初めから脈上のみに生じて少なく，トサボウフウでは表裏とも生じとくに脈上に多く，若い葉ではことにいちじるしい。トサボウフウは葉縁にも毛を生ずる。

5. 萼歯はイシヅチボウフウでは小形ながら三角形で明らかであるが，トサボウフウでは退化している。



図 1. 石鎚山頂のイシヅチボウフウ.
Fig. 1. *Angelica saxicola* Makino on Mt. Ishidzuchi.

これにたいして，村田と山中[4]がトサボウフウをイシヅチボウフウの変種としたのは次のような類似点と共通点によったものである。

1. 地下部には差違を認めることができず，生育地により多少異るが，一般に根はおなじように肥厚して長い。

2. 地上部は一般にトサボウフウが大形とされていて，時に 1 m 以上になって開花するが，イシヅチボウフウもかなり大きくなり，環境により異る。それ故両者の区別には役立たない。

3. 根葉は通常 1—2 (～3) 回 3 出，トサボウフウがやや大きいが，これだけではっきりした差はない。小葉の外形も切れこみや鋸歯の状態を除いてよく似ている。



図 2. 石立山産のトサボウフウ (高知に移植して開花したもの).
Fig. 2. *Angelica saxicola* var. *yoshinagae* Murata et Yamanaka from Mt. Ishidate.

4. 鞘は倒卵形で膨大し，差違がない。

5. 花序は数個で軟毛が生じ，小総苞片は線形，小梗にも毛があり，これらの点は両者ほとんどおなじである。

6. 子房はともに無毛，花柱は細くて曲り，果実は長楕円形で大きさにも差を認めがたい。油管の状態もおなじである。

このように，形態的にはイシヅチボウフウとトサボウフ

ウの区別は明らかであるが，しかしきわめて近縁の植物であるということもまた間違いない。

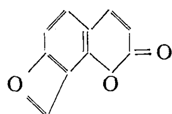
分布と生態　さきに述べたように，イシヅチボウフウとトサボウフウの四国以外の産地はわかっていないが，四国内でもその分布はきわめて限られている。

イシヅチボウフウは，石鎚山地の高所，西は石鎚山西冠岳・天狗岳周辺から子持権現・瓶が森を経て東は寒風山・笹ガ峰・黒森山付近の岩石地や礫地に生育する。とくに安山岩，緑色片岩などの岩場に多く，少なくとも海抜 1600 m内外以下には見られない。また剣山地や赤石山地には分布していない。

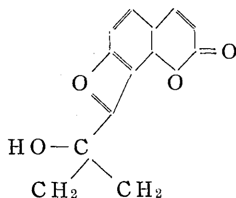
トサボウフウの現在までにわかっている産地はすべて石灰岩地帯で，生育の確認されているのは高知県の黒滝山，鳥形山，鏡村，土佐山村 (type locality), 物部村別府から徳島県との境の石立山にかけての地域である。岩壁や乾いた礫地に多く，葉はしばしば白味をおびる。垂直分布の範囲は 140 m (土佐山村) から 1680 m (石立山) に及んでいる。

イシヅチボウフウ，トサボウフウともに，低地で栽培してもよく開花結実する。なお，イヌトウキは山地の石灰岩上に見られることもあるが，多くは川岸または川岸近くの岩上や崖に多く[7], 母岩の性質と生育のふかい関係は認められない。

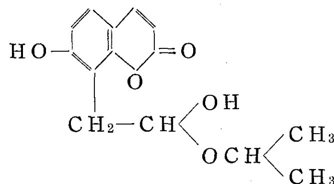
成　分　すでに中林[6] が報告したように，トサボウフウはアンゲリシン (I)，オロセロール (II)，およびカルキコリン (III) を含有する。この種のフロー(3′, 2′: 7, 8)—



(I)



(II)



(III)

クマリンおよびその誘導体オロセロールが本邦植物に存在するのは珍らしいことであり，またカルキコリンは新クマリン誘導体で中林により命名された化合物である。

イシヅチボウフウの含有クマリン誘導体は不明であり，また分類上との関係で興味もあるので，1961 年愛媛県寒風山で採集した植物の茎葉について，次のような操作をおこなってクマリン誘導体を抽出し，アンゲリシンのみを検出することができた。

実　　験　イシヅチボウフウの乾燥茎葉粉末 100 g をベンゼンで熱時 6 回抽出し，ベンゼン蒸発残渣を，トサボウフウの処理法[6] とおなじく熱水で抽出し，水溶液を減圧下に濃縮して氷庫中に放置したが，結晶は析出しない。そのため水を減圧下で蒸発し去り，残渣を酢酸エチル：ベンジン=1 : 4 に溶解し，シリカゲルを吸着剤としてクロマトグラフィー分離をおこなった。溶出液を分取し濃縮放置した結果は次のようである。

劃分 (10°cc あて) の No.	性　状
1—5	mp 59°—61°, 脂肪酸と思われる。
6—15	結晶化しない。
16—25	mp 121°—130°, 加熱で昇華クマリン様臭気がある。
25—62	結晶化しない。

劃分 16—25 の部分は, 酢酸エチルまたはエーテルから再結晶して, 無色針状結晶 mp 137°—138°, 収量 0.09 g を得た。この物質は, トサボウフウから抽出したアンゲリシン mp 138.2° および合成アンゲリシン mp 137°—138° と混融して融点降下が認められない。

次にアンゲリシンの正確な含有量を決定する目的で, イシヅチボウフウを次のように処理した。すなわち, 100 g をベンゼンで熱時抽出し, ベンゼン蒸発残渣を 3% アルコール性苛性カリと加熱鹼化した後, 水に溶かし不鹼化物をエーテルで抽出除去, 残留物を塩酸で酸性にしてエーテルで分取, エーテル液を炭酸ソーダ液で洗滌後, 無水硫酸ナトリウムで乾燥, エーテルを留去すると針状結晶が析出する。エーテルから再結晶精製して, mp 137°—138°, 収量 0.25 g (0.25%) を得た。

以上の結果から, インヅチボウフウはトサボウフウに含まれているアンゲリシンを含有するが, オロセロールとカルキコリンを含まないことが明らかになった。このような成分の異同から, ただちに植物の類縁や分類について論ずることはさしひかえたいが, 現在までのところ日本産の *Angelica* にはほかに存在しないアンゲリシンが, この両者にあることは形態の類似した近縁の植物であるだけに興味ふかい。

Summary

Two endemic species of *Angelica* have been known from Shikoku. One is *A. saxicola* Makino occurring at high altitudes in the Ishidzuchi mountain range, and the other is *A. yoshinagae* Makino which is found in limestone areas. These species bear morphological resemblance to each other, and *A. yoshinagae* was reduced to a variety of *A. saxicola* by Murata and Yamanaka.

A. saxicola var. *yoshinagae* contains angelicin, oroselol, and calcicolin. Among these, angelicin is also found in *A. saxicola*. It is a noticeable fact that these two related species contain such coumarin derivatives which are not found in the other species of Japanese *Angelica*.

文　献

1) 大井次三郎: 日本植物誌 (1953). 2) 原　寛: 日本種子植物集覧 **3**: 298 (1954). 3) Hiroe, M. & L. Constance: Umbell. Jap. 113 (1958). 4) 村田源: 植物分類地理 **18**: 27 (1959). 5) 北川政夫: 植研 **36**: 272 (1961). 6) 中林利平: 日本化学雑誌 **83**: 182 (1962). 7)山中二男・竹崎恵子: 植研 **34**: 215 (1959).